

**Air conditioning installation with a heating element in a heat exchanger for fitting in a motor vehicle has a core section, upper and lower tanks and an electrical connector section for the electrical heating element in an air flow.**

**Patent number:** DE10012320

**Publication date:** 2000-09-21

**Inventor:** UMEBAYASHI MAKOTO (JP); SHIRAISHI HIROAKI (JP)

**Applicant:** DENSO CORP (JP)

**Classification:**

**- international:** *B60H1/00; B60H1/22; F28D1/053; B60H1/00; B60H1/22; F28D1/04; (IPC1-7): B60H1/00; F28D1/00; F28F9/00*

**- european:** B60H1/22B; B60H1/00A2C; B60H1/00F1; F28D1/053E6

**Application number:** DE20001012320 20000314

**Priority number(s):** JP19990076564 19990319

**Also published as:**



US6265692 (B1)

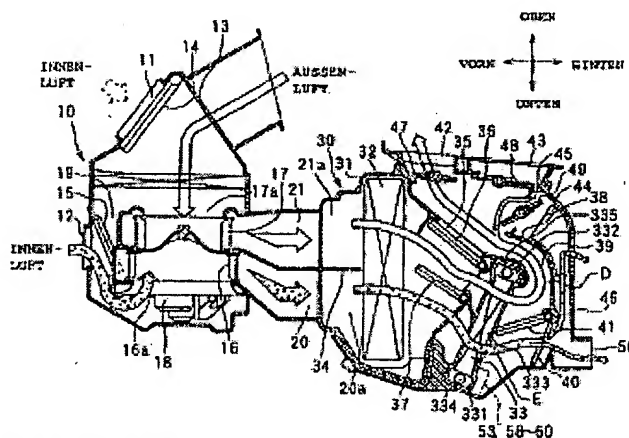
JP2000264042 (A)

GB2349690 (A)

**Report a data error here**

#### **Abstract of DE10012320**

An electrical heating element is integrated in a heat exchanger (33) with a core section (333) and upper and lower tanks (331,332). An electrical connector section for the electrical heating element (58-60) is fitted on an air flow downstream side of the heat exchanger's lower tank (331) that prevents water from settling on the electrical connector section.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

①2 **Offenlegungsschrift**  
①0 **DE 100 12 320 A 1**

03-87-3140  
⑤1 Int. Cl. 7:  
**B 60 H 1/00**  
F 28 D 1/00  
F 28 F 9/00

②1 Aktenzeichen: 100 12 320.1  
②2 Anmeldetag: 14. 3. 2000  
④3 Offenlegungstag: 21. 9. 2000

DE 100 12 320 A 1

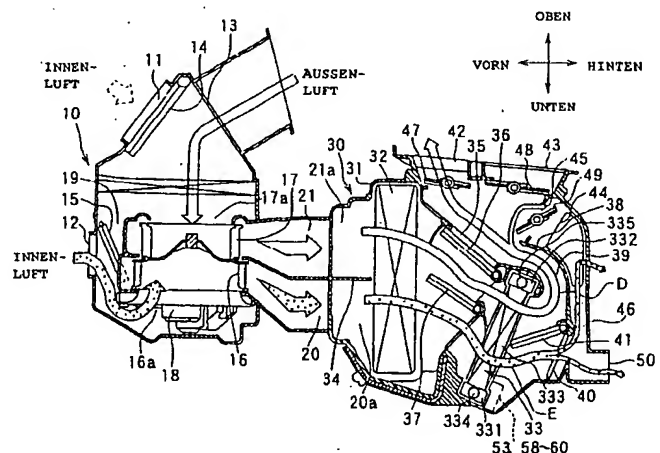
③0 Unionspriorität:  
11-76564 19. 03. 1999 JP  
⑦1 Anmelder:  
Denso Corp., Kariya, Aichi, JP  
⑦4 Vertreter:  
Zumstein & Klingseisen, 80331 München

⑦2 Erfinder:  
Umebayashi, Makoto, Kariya, Aichi, JP; Shiraishi,  
Hiroaki, Kariya, Aichi, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Klimaanlage mit in einen Heizwärmetauscher integriertem Heizelement

⑤7 Die Erfindung betrifft eine Fahrzeug-Klimaanlage, bei welcher ein elektrisches Heizelement (51) integral mit einem Heizwärmetauscher (33) angeordnet ist, der einen Kernabschnitt (333) sowie obere und untere Tanks (331, 332) aufweist. Der elektrische Verbindungsabschnitt des elektrischen Heizelements (58 bis 60) ist auf einer luftstromabwärtigen Seite des unteren Tanks (331) des Heizwärmetauschers angeordnet. Der untere Tank des Heizwärmetauschers vermag dadurch zu verhindern, daß Wasser auf dem elektrischen Verbindungsabschnitt des elektrischen Heizelements abgeschieden bzw. dort zu liegen kommt. Ein elektrischer Kurzschluß in dem elektrischen Verbindungsabschnitt wird dadurch verhindert, während verhindert wird, daß der Luftströmungswiderstand zunimmt.



DE 100 12 320 A 1

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Fahrzeug-Klimaanlage, die einen Wärmetauscher und elektrische Heizelemente umfaßt, die in den Heizwärmetauscher integriert sind.

Die JP-A-5-69732 beschreibt einen Heizwärmetauscher, in den mehrere elektrische Heizelemente integriert sind. Wenn die Temperatur von heißem Wasser (Motorkühlwasser), welches in den Heizwärmetauscher strömt, niedriger als eine Solltemperatur ist, wird den elektrischen Heizelementen elektrische Energie zugeführt, um Luft unter Verwendung von Wärme zu heizen, die von den elektrischen Heizelementen erzeugt wird. Für diesen herkömmlichen Heizwärmetauscher ist jedoch keine elektrische Anschluß- bzw. Verbindungsstruktur zwischen den elektrischen Heizelementen und einer externen Schaltung erläutert. Da ein Kühlwärmetauscher auf der luftstromaufwärtigen Seite des Heizwärmetauschers angeordnet ist, kann auf dem Kühlwärmetauscher erzeugtes Kondenswasser durch die Luftströmung auf dem Heizwärmetauscher zum Haften gebracht werden, und der elektrische Verbindungsabschnitt der elektrischen Heizelemente kann kurzgeschlossen werden. Wenn der elektrische Verbindungsabschnitt der elektrischen Heizelemente zu einem Kernabschnitt des Heizwärmetauschers vorsteht, wird der Luftströmungswiderstand erhöht.

Angesichts der vorstehend angeführten Probleme besteht eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, eine Fahrzeug-Klimaanlage mit einem in einen Heizwärmetauscher integrierten Heizelement zu schaffen, bei welcher Anordnung Probleme bezüglich des elektrischen Verbindungs- bzw. Anschlußabschnitts des elektrischen Heizelements, wie etwa ein Kurzschluß, verhindert sind.

Gelöst wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 1 bzw. des Anspruchs 12. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Gemäß der vorliegenden Erfindung umfaßt demnach ein Heizwärmetauscher, der in dem Klimatisierungsgehäuse angeordnet ist, einen Kernabschnitt mit mehreren Rohren bzw. Röhren, durch welche ein Fluid strömt, und mehrere Ripenelemente, die mit den Rohren verbunden sind. Außerdem ist ein elektrisches Heizelement integral mit dem Heizwärmetauscher vorgesehen bzw. in diesen integriert, und ein elektrischer Verbindungsabschnitt bzw. Anschlußabschnitt des elektrischen Heizelements ist in einer strömabwärtigen Position des Tankabschnitts in der Luftströmungsrichtung angeordnet. Der Tankabschnitt kann dadurch verhindern, daß Wasser von dem elektrischen Verbindungsabschnitt des elektrischen Heizelements ausgehend eindringen kann. Das vorstehend angesprochene Problem, wie etwa ein elektrischer Kurzschluß des elektrischen Verbindungsabschnitts, wird dadurch wirksam verhindert. Da die Tankposition des Heizwärmetauschers entfernt von dem Lufthauptströmungsdurchlaß angeordnet ist, kann verhindert werden, daß der Luftströmungswiderstand aufgrund der Anordnung bzw. des Vorsehens des elektrischen Verbindungsabschnitts erhöht wird.

Bevorzugt ist der Heizwärmetauscher geneigt in Richtung auf die luftstromabwärtige Seite relativ zu der Fahrzeugaufwärts- bzw. der Fahrzeugvertikalrichtung angeordnet und der elektrische Verbindungsabschnitt besitzt eine Bodenfläche, die höher liegt als die Bodenfläche des ersten Tankabschnitts in der Fahrzeugvertikalrichtung. Die Abmessung der Klimaanlage kann dadurch verringert werden und die Klimaanlage kann problemlos am Fahrzeug angebracht werden.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Zeichnungen beispielhaft näher erläutert; es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Schnittansicht des gesamten Lüftungssystems einer Fahrzeug-Klimaanlage gemäß einer ersten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung,

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht eines Heizerkerns gemäß der ersten Ausführungsform,

Fig. 3 eine Vorderansicht des Heizerkerns gemäß der ersten Ausführungsform,

Fig. 4 eine teilweise vergrößerte perspektivische Ansicht eines elektrischen Heizelements, welches integral mit dem Heizerkern gemäß der ersten Ausführungsform gebildet ist,

Fig. 5A, 5B eine Ansicht des zerlegten elektrischen Verbindungsabschnitts des elektrischen Heizelements, und

Fig. 6 schematisch eine Schnittansicht eines Lüftungssystems der Fahrzeug-Klimaanlage gemäß einer zweiten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Eine erste bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird nunmehr unter bezug auf Fig. 1 bis 5B erläutert. Die erste Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist für ein Fahrzeug geeignet, in welchem die von einem Motor erzeugte Wärme zum Heizen von Kühlwasser (heißem Wasser) relativ klein ist, wie etwa im Fall eines Fahrzeugs mit einem Dieselmotor, im Fall eines Elektrofahrzeugs und im Fall eines Hybridfahrzeugs. Bei der in Fig. 1 gezeigten Fahrzeug-Klimaanlage kann zum maximalen Heizen eine Innen/Außenluft-Doppelschichtströmungsbetriebsart gewählt werden.

Wie in Fig. 1 gezeigt, umfaßt ein Lüftungssystem der Klimaanlage ein Gebläseeinheit 10 und eine Klimatisierungseinheit 30. Die Klimatisierungseinheit 30 ist üblicherweise in einer Fahrgastzelle unter dem Instrumentenbrett in etwa in der Mitte desselben in der Fahrzeug-Rechts-Links-Richtung bzw. -Breitenrichtung angeordnet. Die Klimatisierungseinheit 30 ist an dem Fahrzeug entsprechend der Anordnung in Fig. 1 angebracht. Andererseits ist die Gebläseeinheit 10 üblicherweise so angeordnet, daß sie ausgehend von der Klimatisierungseinheit 30 in der Fahrzeugbreitenrichtung zur Beifahrersitzseite hin verschoben ist. Zur klaren Darstellung von sowohl der Gebläseeinheit 10 wie der Klimatisierungseinheit 30 ist in Fig. 1, 2, jedoch die Gebläseeinheit 10 auf der Fahrzeugvorderseite der Klimatisierungseinheit 30 angeordnet. Zunächst wird die Gebläseeinheit 10 im einzelnen erläutert. Die Gebläseeinheit 10 umfaßt erste und zweite Innenlufteinleitungsöffnungen 11, 12, ausgehend von welchen Innenluft (d. h. Luft in der Fahrgastzelle) eingeleitet wird, und einen Außenlufteinleitungsabschnitt 13, ausgehend von welchem Außenluft (d. h. Luft außerhalb der Fahrgastzelle) eingeleitet wird. Die erste Innenlufteinleitungsöffnung 11, die zweite Innenlufteinleitungsöffnung 12 und die Außenlufteinleitungsöffnung 13 werden durch erste und zweite Innen/Außenluft-Umschaltklappen 14, 15 geöffnet und geschlossen. Bei jeder der ersten und zweiten Innen/Außenluft-Umschaltklappen 14, 15 handelt es sich um eine um eine Drehwelle drehbare plattenartige Klappe.

Die Gebläseeinheit 10 umfaßt ein Gebläsegehäuse sowie erste und zweite Lüfter 16, 17, die in dem Gebläsegehäuse in vertikaler Richtung überlappend angeordnet sind. Die ersten und zweiten Lüfter 16, 17 bestehen aus einem Zentrifugal-Mehrschaufellüfter (Sirocco) und werden durch einen einzigen gemeinsamen Elektromotor 18 gleichzeitig in Drehung versetzt.

Fig. 1 zeigt den Betätigungszustand der Klimaanlage während einer Innen/Außenluft-Doppelschichtströmungsbetriebsart (nachfolgend als "Doppelschichtströmungsbetriebsart" bezeichnet). Während der Doppelschichtströmungsbetriebsart schließt die erste Innen/Außenluft-Umschaltklappe 14 die erste Innenlufteinleitungsöffnung 11

und die öffnet die Außenluftöffnung 13, und die zweite Innen-/Außenluft-Umschaltklappe 15 öffnet die zweite Innenlufteinleitungsöffnung 12 und schließt einen Verbindungspfad 19. Von der zweiten Innenlufteinleitungsöffnung 12 eingeleitete Innenluft wird deshalb in eine Ansaugöffnung 16a gesaugt des ersten Lüfters 16 und in einen ersten Luftdurchlaß 20 geblasen. Andererseits wird von der Außenluftöffnung 13 eingeleitete Außenluft in eine Ansaugöffnung 17a des zweiten Lüfters 17 gesaugt und in einen zweiten Luftdurchlaß 21 geblasen.

Wie in Fig. 1 gezeigt, sind außerdem die ersten und zweiten Luftdurchlässe 20, 21 durch eine Trennplatte unterteilt, die zwischen dem ersten Lüfter 16 und dem zweiten Lüfter 17 in der Gebläseeinheit 10 angeordnet ist.

Die Klimatisierungseinheit 30 umfaßt einen Verdampfer 32 und einen Heizkern 33, die innerhalb des Klimatisierungsgehäuses 31 integral aufgenommen sind. Innerhalb des Klimatisierungsgehäuses 31 sind ein erster Luftdurchlaß 20a auf der Unterseite und der zweite Luftdurchlaß 21a auf der Oberseite voneinander durch eine Trennplatte 34 auf der luftstromaufwärtigen Seite des Verdampfers 32 unterteilt. Luft aus den ersten und zweiten Luftdurchlässen 20, 21 der Gebläseeinheit 10, strömt deshalb in die ersten und zweiten Luftdurchlässe 20a, 21a der Klimatisierungseinheit 30. Der Verdampfer 32 ist in dem Klimatisierungsgehäuse 31 angeordnet und quert die gesamte Fläche bzw. Querschnittsfläche bzw. den gesamten Bereich der ersten und zweiten Luftdurchlässe 20a, 21a. Wie an sich bekannt, dient der Verdampfer 32 als Kühlwärmetauscher zum Kühlen von Luft, die durch ihn hindurchtritt, indem Kältemittelverdampfungslatentwärme aus einem Kältekreislauf aus der Luft absorbiert wird.

Der Heizkern 33 ist in dem Klimatisierungsgehäuse 31 auf der luftstromabwärtigen Seite des Verdampfers 32 angeordnet und legt einen vorbestimmten Abstand zwischen dem Heizkern 33 und dem Verdampfer 32 fest. Der Heizkern 33 ist in Richtung auf die Fahrzeugrückseite relativ zu der Fahrzeugvertikalrichtung unter einem vorbestimmten Winkel geneigt. Der Heizkern 33 dient als Heizwärmetauscher zum Heizen von Luft, die den Verdampfer 32 durchsetzt hat. Der Heizkern 33 heizt Luft, die durch ihn hindurchtritt unter Verwendung von heißem Wasser (Motorkühlwasser) als Heizquelle. Der Heizkern 33 ist außerdem in dem Klimatisierungsgehäuse 31 so angeordnet, daß er einen Umgehungsdurchlaß 35 an der Oberseite des Heizkerns 33 bildet, durch welchen Luft, die den Verdampfer 32 durchsetzt hat, den Heizkern 33 durchsetzt.

Erste und zweite Luftmischklappen 36, 37 sind in dem Klimatisierungsgehäuse 31 zwischen dem Verdampfer 32 und dem Heizkern 33 angeordnet, um das Verhältnis zwischen der Luftmenge, die den Heizkern 33 durchsetzt, und der Luftmenge, die den Heizkern 33 umgeht, einzustellen. Sowohl die erste wie die zweite Luftmischklappe 36, 37 ist eine plattenartige Klappe, die in der Fahrzeugvertikalrichtung drehbar ist. Die ersten und zweiten Luftmischklappen 36, 37 sind so angeordnet, daß sie in der Fahrzeugvertikalrichtung einen vorbestimmten Abstand untereinander haben. Die ersten und zweiten Luftmischklappen 36, 37 sind jeweils ohne störenden Eingriff untereinander drehbar. Beim maximalen Kühlen werden beide Luftmischklappen 36, 37 so gedreht, daß sie einen Lufterinlaßdurchlaß des Heizkerns 33 vollständig schließen, während sie miteinander in überlappender Beziehung stehen.

Andererseits werden die Luftmischklappen 36, 37 beim maximalen Kühlen in die in Fig. 1 gezeigte Positionen gedreht. Der erste Luftmischdurchlaß 36 schließt deshalb vollständig den Kühlluftumgehungsdurchlaß 35 und das obere Ende der zweiten Mischklappe 37 ist in einer Mittenposition

des Verdampfers 32 in der Fahrzeugvertikalrichtung auf unmittelbar luftstromabwärtiger Seite des Verdampfers 32 angeordnet. Die zweite Luftmischklappe 37 wird deshalb als bewegliches Trennelement zum Unterteilen des Luftdurchlasses zwischen dem Verdampfer 32 und dem Heizkern 33 in den ersten Luftdurchlaß 20a und den zweiten Luftdurchlaß 21a während des maximalen Heizens verwendet.

Eine Trennwand 38, die sich in der Fahrzeugvertikalrichtung erstreckt, ist außerdem auf der luftstromabwärtigen Seite des Heizkerns 33 vorgesehen, und zwar mit einem vorbestimmten Abstand zwischen der Trennwand 38 und dem Heizkern 33, und sie ist integral mit dem Klimatisierungsgehäuse 31 gebildet. Die Trennwand 38 legt einen Warmluftdurchlaß 39 fest, durch welchen Luft, unmittelbar nachdem sie den Heizkern 33 durchsetzt hat, in Aufwärtsrichtung strömt. Warme Luft aus dem Warmluftdurchlaß 39 und kühle Luft aus dem Kühlluftumgehungsdurchlaß 35 werden in einer Oberschichtenposition des Heizkerns 33 bzw. oberhalb von diesem gemischt.

Eine Warmluftumgehungsöffnung 40 mündet in eine Unterseite der Trennwand 38 und wird durch eine plattenartige Warmluftumgehungsclappe 41 geöffnet und geschlossen. Wenn maximales Heizen (Doppelschichtströmungsbetriebsart) während einer Fußbetriebsart oder einer Fuß/Entfrosterbetriebsart gewählt ist, wird die Warmluftumgehungsclappe 41 in die in Fig. 1 gezeigte Position derart betätigt, daß das obere Ende der Warmluftumgehungsclappe 41 ungefähr in der Mittenposition des Heizkerns 33 in der Fahrzeugvertikalrichtung zu liegen kommt. Die Warmluftumgehungsclappe 41 wird als bewegliches Trennelement zum Unterteilen des Warmluftumgehungsdurchlasses 39 unmittelbar hinter dem Heizkern 33 in den ersten Luftdurchlaß 20a und den zweiten Luftdurchlaß 21a während der Doppelschichtströmungsbetriebsart verwendet.

Auf der Oberseite des Klimatisierungsgehäuses 31 mündet eine Entfrosteröffnung 42, aus welcher Luft in Richtung auf die Innenseite einer Windschutzscheibe geblasen wird, in Richtung auf die Fahrzeugvorderseite aus. Eine Gesichtsoffnung 43, aus welcher Luft in Richtung auf den Kopfteil eines Fahrgasts in der Fahrgastzelle geblasen wird, mündet auf die Oberseite des Klimatisierungsgehäuses 31 auf der Fahrzeugrückseite aus der Entfrosteröffnung 42. Eine vordere Fußöffnung 44 mündet außerdem in die beiden rechten und linken Oberflächen des Klimatisierungsgehäuses 31. Temperaturgesteuerte klimatisierte Luft strömt in die vordere Fußöffnung 44 durch eine Einlaßöffnung 45 und warme Luft aus der Warmluftumgehungsöffnung 40 strömt in die vordere Fußöffnung 44 durch einen Warmluftdurchlaß 46. Warme Luft aus der vorderen Fußöffnung 44 wird in Richtung auf den Fußbereich eines Fahrgasts auf dem Vordersitz in der Fahrgastzelle durch einen (nicht gezeigten) vorderen Fußkanal geblasen.

Die Entfrosteröffnung 42, die Gesichtsoffnung 43 und die Einlaßöffnung 45 der vorderen Fußöffnung 44 werden durch Betriebsartumschaltklappen 47, 48, 49 geöffnet und geschlossen, bei denen es sich jeweils um eine drehbare plattenartige Klappe handelt.

Eine hintere Fußöffnung 50 mündet in einen unteren Endabschnitt des Klimatisierungsgehäuses 31 in Gegenüberlage zu der Warmluftumgehungsöffnung 40. Warme Luft aus der Warmluftumgehungsöffnung 40 und dem Warmluftdurchlaß 46 strömt in die hintere Fußöffnung 50 und wird in Richtung auf den Fußbereich eines Fahrgasts auf einem Rücksitz durch einen (nicht gezeigten) hinteren Fußkanal geblasen.

Als nächstes wird der Aufbau des Heizkerns 33 näher erläutert. Wie in Fig. 2 und 3 gezeigt, umfaßt der Heizkern 33 einen Einlaßtank 331, einen Auslaßtank 332 und einen Kernabschnitt 333, der zwischen dem Einlaßtank 331 und

dem Auslaßtank 332 angeordnet ist. Ein Einlaßrohr 334 zum Einleiten von heißem Wasser (Motorkühlwasser) von bzw. aus einem Fahrzeugmotor in den Einlaßtank 331 des Heizkerns 33 ist mit dem Einlaßtank 331 verbunden, und ein Auslaßrohr 335 zum Einleiten von heißem Wasser, das einen Wärmetausch in dem Kernabschnitt 333 durchgeführt hat, in den Fahrzeugmotor ist mit dem Auslaßtank 332 des Heizkerns 33 verbunden.

Der Kernabschnitt 333 des Heizkerns 33 umfaßt mehrere flache Rohre bzw. Röhren 336, die parallel zur Luftströmungsrichtung A in Fig. 2 flach gebildet und so angeordnet sind, daß sie in Fig. 3 in der Breitenrichtung bzw. in der Rechts-Links-Richtung geschichtet zu liegen kommen. Der Kernabschnitt 333 umfaßt mehrere gewellte Rippen 337, von denen jede in Wellenform gebildet und zwischen benachbarten flachen Rohren 336 angeordnet ist. Beide Öffnungsenden jedes flachen Rohrs 336 sind in (nicht gezeigte) Rohreinflußlöcher beider Tanks 331, 332 eingeführt bzw. eingesetzt und miteinander verbunden. Seitenplatten 338, 339 sind an den gewellten Rippen 337 angebracht, die auf den am weitesten außenliegenden Seiten des Kernabschnitts 333 angeordnet sind, so daß beide Seitenplatten 338, 339 mit den am weitesten außenliegenden gewellten Rippen 337 und den Einlaß- und Auslaßtanks 331, 332 verbunden sind.

In der in Fig. 1 gezeigten ersten Ausführungsform ist der Heizkern 33 in dem Klimatisierungsgehäuse 31 so angeordnet, daß der Einlaßtank 331 auf der Unterseite des Kernabschnitts 333 zu liegen kommt, und daß der Auslaßtank 332 auf der Oberseite des Kernabschnitts 333 jeweils in Fahrzeugvertikalrichtung zu liegen kommt. Heißes Wasser, welches in den Einlaßtank 331 strömt, strömt durch sämtliche flache Rohre 336 in Aufwärtsrichtung, wird in dem Auslaßtank 332 gesammelt und aus dem Auslaßrohr 335 ausge-  
tragen.

Elektrische Heizelemente 51 sind in dem Kernabschnitt 333 des Heizkerns 33 anstelle eines Teils der flachen Rohre 336 angeordnet. Wie in Fig. 2 und 3 gezeigt, sind drei elektrische Heizelemente 51 in dem Kernabschnitt 333 beispielsweise mit vorbestimmten Zwischenräumen angeordnet.

Wie in Fig. 4 gezeigt, ist eine Halteplatte 52 U-förmigen Querschnitts zwischen benachbarten gewellten Rippen 337 angeordnet, und zwar in jeder Position, in welcher die elektrischen Heizelemente 51 vorgesehen sind. Die Halteplatte 52 erstreckt sich in Längsrichtung der flachen Rohre 336. Die Halteplatte 52, die mit U-förmigem Querschnitt gebildet ist, hat einen geschlossenen Endabschnitt 52a auf der luftstromaufwärtigen Seite des Kernabschnitts 333 und einen offenstehenden Endabschnitt 52b auf der luftstromabwärtigen Seite des Kernabschnitts 333. Das heißt, die Halteplatte 52 ist derart angeordnet, daß der geschlossene Endabschnitt 52a der Halteplatte 52 sich auf der Lufteinlaßseite des Kernabschnitts 333 befindet, und daß der offenstehende Endabschnitt 52b auf der Luftauslaßseite des Kernabschnitts 333 zu liegen kommt.

Die Halteplatte 52 hat zwei gegenüberliegende Plattenflächen 52c, 52d, die mit vorbestimmtem Abstand in bezug aufeinander angeordnet sind. Jede der Plattenflächen 52c, 52d ist mit gefalteten oberen Abschnitten der benachbarten gewellten Rippen 337 verbunden. Das elektrische Heizelement 51 ist in die Halteplatte 52 vom offenen Endabschnitt 52b aus eingesetzt, um in der Halteplatte 52 Halt zu finden. Das elektrische Heizelement 51 wird in der Halteplatte 52 so gehalten, daß es von der Halteplatte 52 elektrisch isoliert ist.

Die gesamte Dicke der Halteplatte 52 ist so gewählt, daß sie gleich der jeweiligen Dicke der flachen Rohre 336 ist, so daß die Halteplatte 52 zwischen den benachbarten gewellten Rippen 337 anstatt eines flachen Rohrs 336 zu liegen

kommt.

Bei der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung besteht der Heizkern 33 einschließlich den Bestandteilen 331-339 aus Aluminium (bzw. einer Aluminiumlegierung) und die U-förmige Halteplatte 52 besteht ebenfalls aus Aluminium. Weil die drei elektrischen Heizelemente 51 dieselbe in Fig. 4 gezeigte Struktur haben, wird ausschließlich ein elektrisches Heizelement 51 näher erläutert.

Das elektrische Heizelement 51 umfaßt ein plattenartiges Wärmezeugungselement 51a und dünne plattenartige Elektrodenplatten 51b, 51c, die auf der Vorderseite und der Rückseite des Wärmezeugungselements 51a angeordnet sind. Das heißt, das Wärmezeugungselement 51a wird zwischen beide Elektrodenplatten 51b, 51c eingeführt, um eine Dreischichtenstruktur zu bilden. Ein Abdeckelement 51d, hergestellt aus elektrisch isolierendem Material, ist um die Elektrodenplatten 51b, 51c, diese abdeckend aufgesetzt. Das Abdeckelement 51d besteht aus einem elektrisch-isolierenden Kunstharz mit hoher Wärmebeständigkeit, wie etwa Polyimid-Kunstharz.

Das Wärmezeugungselement 51a ist ein PTC-Heizelement mit positiver Widerstandstemperatur-Kennlinie, wie etwa Titanessigsäurebarium, dessen Widerstandswert bei einer vorbestimmten Temperatur, d. h. im Curie-Punkt (beispielsweise etwa 200°C), schlagartig wächst. In Fig. 4 ist das Wärmezeugungselement 51a in Rechteckform gebildet; das Wärmezeugungselement 51a kann jedoch in anderer Form, beispielsweise in Kreisform, gebildet sein.

Beide Elektrodenplatten 51b, 51c bestehen aus elektrisch leitendem Metall, wie etwa Aluminium, Kupfer, Edelmetall. Jede Längsabmessung der Elektrodenplatten 51b, 51c ist ungefähr gleich derjenigen der Halteplatte 52. Mehrere Wärmezeugungselemente 51a sind zwischen den Elektrodenplatten 51b, 51c in Längsrichtung der Elektrodenplatten 51b, 51c angeordnet. Durch Pressen beider Elektrodenplatten 51b, 51c an das Wärmezeugungselement 51a sind die Elektrodenplatten 51b, 51c elektrisch miteinander verbunden.

Das Abdeckelement 51d wird an die Innenseiten der Plattenflächen 52c, 52d der Halteplatte 52 derart gepreßt, daß jedes elektrische Heizelement 51 in die Halteplatte 52 eingesetzt bzw. eingebaut ist. Das Abdeckelement 51d wird als elektrisch-isolierendes Element zwischen der Halteplatte 52 und den Elektrodenplatten 51b, 51c verwendet, während es außerdem als Wärmeübertragungselement zum Übertragen von Wärme, die von dem Heizelement 51a erzeugt wird, zu der Halteplatte 52 verwendet wird. Das Abdeckelement 51d ist in Gestalt einer Dünnschicht bzw. einer Folie mit einer Dicke im Bereich von 25 µm bis 100 µm zwischen der Halteplatte 52 und den Elektrodenplatten 51b, 51c derart gebildet, daß die von dem Wärmezeugungselement 51a erzeugte Wärme wirksam zu der Halteplatte 52 übertragen werden kann.

Beispielsweise handelt es sich in Fig. 4 bei der Elektrodenplatte 51b um die positive Elektrode und bei der Elektrodenplatte 51c um die negative Elektrode. Die positive Elektrodenplatte 51b und die negative Elektrodenplatte 51c sind mit elektrischen Verbindungsanschlüssen in einer unteren Endposition des Kernabschnitts 333 integral gebildet. Fig. 5A, 5B zeigen eine elektrische Anschlußstruktur des elektrischen Heizelements 51. Ein positiver Anschlußabschnitt 51e und ein negativer Anschlußabschnitt 51f der positiven Elektrodenplatte 51b und der negativen Elektrodenplatte 51c sind integral gebildet, um von den unteren Enden der positiven Elektrodenplatte 51b und der negativen Elektrodenplatte 51c in Richtung auf die luftstromabwärtige Seite des Einlaßtanks 331 in der Luftströmungsrichtung A vorzuste-  
hen.

Ein elektrisches Verbindungsabdeckelement 53, hergestellt aus elektrisch-isolierendem Kunstharz, wie etwa Polypropylen-Kunstharz mit elastischer Eigenschaft, ist lösbar bzw. abnehmbar an dem Einlaßtank 331 unter Verwendung einer elastischen Eingriffsklaue (nicht gezeigt) angebracht, wie in Fig. 3 gezeigt. Die elektrische Verbindungsabdeckung 53 ist entlang bzw. entsprechend der Außenform des Einlaßtanks 331 gebildet.

Wie in Fig. 2 gezeigt, sind in der elektrischen Verbindungsabdeckung 53 positive Leitungen 55 mit einem positiven Steckteil 54 und negative Leitungen 57 mit einem negativen Steckteil 56 gehalten. Bei der ersten Ausführungsform sind drei positive Leitungen 55 und drei negative Leitungen 57 so angeordnet, daß sie der Anzahl der elektrischen Heizelemente 51 entsprechen.

Die drei elektrischen Verbindungsabschnitte 58, 59, 60 sind in der elektrischen Anschlußabdeckung 53 in der luftstromabwärtigen Position in der Luftströmungsrichtung A vorgesehen. An jedem der elektrischen Verbindungsabschnitte 58, 59, 60 sind, wie in Fig. 5A gezeigt, ein Verbindungsanschlußabschnitt 55a der positiven Leitungen 55 und ein Verbindungsanschlußabschnitt 57a der negativen Leitungen 57 befestigt bzw. festgelegt.

Wenn jedes der elektrischen Heizelemente 51 in die U-förmige Halteplatte 52 eingesetzt bzw. eingeführt ist, wie in Fig. 5A durch den Pfeil B gezeigt, werden der positive Anschlußabschnitt 51e und der negative Anschlußabschnitt 51f der beiden Elektrodenplatten 51b, 51c in den Verbindungsanschlußabschnitten 55a, 57a preßgehaltert bzw. sind dort preßeingesetzt, wie durch den Pfeil C in Fig. 5A gezeigt, um elektrisch in Verbindung gebracht zu werden. In jedem der elektrischen Verbindungsabschnitte 58, 59, 60 sind die Elektrodenplatten 51b, 51c des elektrischen Heizelements 51 mit den Leitungen 55, 57 elektrisch verbunden. Fig. 5B zeigt die Anbringung der Leitung 55, 57, einschließlich der Verbindungsanschlußabschnitte 55a, 57a, an den elektrischen Verbindungsabschnitten 58 bis 60.

Das positive Steckteil bzw. der positive Verbinder 54 und das negative Steckteil bzw. der negative Verbinder 56 sind an einer (nicht gezeigten) externen Schaltung angeschlossen und elektrische Energie wird jedem elektrischen Heizelement 51 von einer elektrischen Quelle zugeführt, die an dem Fahrzeug angebracht ist, und zwar über die externe Schaltung.

Bandelemente 61, 62, die aus einem federnden Metallmaterial hergestellt sind, sind auf der Luftauslaßseite des Kernabschnitts 333 angebracht. Jedes der Bandelemente 61, 62 besitzt gebogene Hakenabschnitte 63, 64 an beiden Enden. Die Hakenabschnitte 63, 64 der Bandelemente 61, 62 werden in die linken und rechten Seitenplatten 338, 339 in Fig. 3 derart eingehakt, daß die Bandelemente 61, 62 zwischen den linken und rechten Seitenplatten 338, 339 montiert bzw. angebracht sind.

Durch Anbringen der Bandelemente 61, 62 ist jedes der elektrischen Heizelemente 51 zwischen den Plattenseiten 52c, 52d der Halteplatte 52 in dem Kernabschnitt 333 fest verbunden angebracht.

Ein Verfahren zur Herstellung des Heizerkerns 33 wird nunmehr erläutert. Zunächst werden die in Fig. 2 und 3 gezeigten Bestandteile des Heizerkerns 33 zusammengebaut. Das heißt, die mehreren Rohre 336 und die mehreren gewellten Rippen 337 des Kernabschnitts 33 werden abwechselnd in Schichtabfolge angeordnet, während die Halteplatten 52 sich in Längsrichtung der Rohre 336 erstreckend zwischen benachbarten gewellten Rippen 337 in Positionen angeordnet werden, in welchen die drei elektrischen Heizelemente 51 zu liegen kommen.

Um den Abstand zwischen beiden gegenüberliegenden

Plattenflächen 52c, 52d der Halteplatte 52 auf einem vorbestimmten Abstand zu halten, wird eine Dummyplatte mit einer Plattendicke gleich dem vorbestimmten Abstand in eine Innenseite der Halteplatte 52 eingeführt.

Die Dummyplatte ist aus einem Material, wie etwa Kohlenstoff, das wärmebeständig ist, hergestellt, ohne in den nachfolgend erläuterten Lötschritt an dem Aluminiumlötvorgang teilzunehmen. Bei diesem Montage- bzw. Zusammenbauschnitt werden die Einlaß- und Auslaßtanks 331, 332, die Einlaß- und Auslaßrohre 334, 335 und die Seitenplatten 338, 339 zusammengebaut, um ein zusammengebautes integriertes Element zu bilden.

Als nächstes wird das zusammengebaute integrierte Element des Heizwärmetauschers durch ein (nicht gezeigtes) Werkzeug gehalten und in einen Ofen bewegt. In dem Ofen wird das zusammengesetzte integrierte Element auf Löttemperatur (beispielsweise 600°C) derart erhitzt, daß die Aluminiumlötmaterialschicht auf den Bestandteilen des Heizwärmetauschers schmilzt und die Bestandteile des Heizwärmetauschers integral verlötet werden.

Nach dem Lötschritt wird das zusammengebaute integrierte Element aus dem Ofen heraus bewegt und die Temperatur des zusammengebauten integrierten Elements des Wärmetauschers wird auf normale Temperatur verringert. Daraufhin wird das jeweilige elektrische Heizelement 51 angebracht. Das heißt, getrennt von dem zusammengebauten integrierten Element des Wärmetauschers wird das plattenartige Wärmeergezeugungselement 51 zwischen die Elektrodenplatten 51b, 51c eingeführt, um eine Dreischichtstruktur zu bilden, und der gesamte Außenumfang der Elektrodenplatten 51b, 51c wird durch das Abdeckelement 51d abgedeckt.

Nach dem Lötschritt werden andererseits die Dummyplatten aus den drei Halteplatten 52 bzw. den Zwischenräumen zwischen diesen entfernt. Die elektrische Anschlußabdeckung 53 mit den darin angeordneten positiven Leitungen 55 und negativen Leitungen 57 wird daraufhin an einer Außenseite des Einlaßtanks 331 angebracht, und jedes elektrische Heizelement 51 wird in jede Halteplatte 52 eingeführt, und zwar ausgehend von dem Öffnungsendabschnitt 52b in Richtung auf den geschlossenen Endabschnitt 52a. Gleichzeitig werden die elektrischen Verbindungsabschnitte 58, 59, 60, die positiven Verbindungsabschnitte 51e und der negative Verbindungsabschnitt 51f des elektrischen Heizelements 51 in die Innenräume der Verbindungsanschlußabschnitte 55a, 57a der Leitungen 55, 57 preßeingesetzt, wie in Fig. 5A durch den Pfeil C gezeigt. Daraufhin werden die elektrischen Verbindungsabschnitte 58, 59, 60, die Elektrodenplatten 51b, 51c der drei elektrischen Heizelemente 51 mit den Leitungen 55, 57 verbunden.

Daraufhin werden die Hakenabschnitte 63, 64 der Bandelemente 61, 62 an den linken und rechten Seitenplatten 338, 339 derart gehängt, daß der Kernabschnitt 333 zwischen die Seitenplatten 338, 339 durch die Bandelemente 61, 62 gepreßt wird. Die elektrischen Heizelemente 51 werden dadurch an den Halteplatten 52 durch Anlegen der Befestigungskraft der Bandelemente 61, 62 an den Kernabschnitt 333 fest und stationär gehalten. Da beide Oberflächen des Wärmeergezeugungselements 51 exakt an die Elektrodenplatten 51b, 51c gepreßt werden, wird in jedem elektrischen Heizelement 51 ein elektrisch leitender Zustand mit geringem Kontaktwiderstand erzielt.

Die Arbeitsweise des Heizerkerns 33 mit dem vorstehend erläuterten Aufbau wird nunmehr erläutert. Heißes Wasser aus dem Fahrzeugmotor strömt in den unteren Einlaßtank 331 ausgehend von dem Einlaßrohr 334 durch Betätigung einer Wasserpumpe des Fahrzeugmotors. In den Einlaßtank 331 strömendes heißes Wasser wird in die mehreren flachen



Rohre 336 verteilt, strömt durch sämtliche flachen Rohre 336 in Aufwärtsrichtung und wird in dem Auslaßtank 332 gesammelt. Heißes Wasser in dem oberen Auslaßtank 332 strömt zur Außenseite durch ein Auslaßrohr 335 und kehrt zum Fahrzeugmotor zurück.

Luft durchsetzt Freiräume zwischen den flachen Rohren 336 und den gewellten Rippen 337 des Kernabschnitts 333 des Heizkerns 33, wenn die ersten und zweiten Lüfter 16, 17 betätigt werden. Die Wärme des heißen Wassers in den flachen Rohren 336 wird deshalb zu der Luft abgestrahlt, die dem Heizkern 333 und die gewellten Rippen 337 durchsetzt und die den Kernabschnitt 333 durchsetzende Luft wird erhitzt.

Wenn während des Heizvorgangs die Temperatur des heißen Wassers aus dem Fahrzeugmotor niedriger als eine Solltemperatur (beispielsweise 80°C) ist, wird zwischen beiden Elektrodenplatten 51b, 51c des elektrischen Heizelements 51 durch die Anschlüsse 54, 56 und die Leitungen 55, 57 von der elektrischen Quelle, die an dem Fahrzeug angebracht ist, elektrische Spannung angelegt. Elektrische Energie wird deshalb dem Wärmeerzeugungselement 51a zugeführt, um durch dieses Wärme zu erzeugen. Von dem Wärmeerzeugungselement 51a erzeugte Wärme wird auf die benachbarten gewellten Rippen 337 durch die Elektrodenplatten 51b, 51c, das Abdeckelement 51d und die Halteplatte 52 übertragen und auf die Luft abgestrahlt, die den Kernabschnitt 333 durchsetzt, und zwar ausgehend von den gewellten Rippen 337. Selbst dann, wenn die Temperatur des heißen Wassers aus dem Fahrzeugmotor niedrig ist, wird deshalb in die Fahrgastzelle geblasene Luft rasch erwärmt.

Fig. 1 zeigt den maximalen Heizzustand, wenn die Doppelschichtströmungsbetriebsart gewählt ist. Während der Doppelschichtströmungsbetriebsart verschließt die erste Luftmischklappe 36 vollständig den Kühlluftumgehungsdurchlaß 35, während der obere Endabschnitt der zweiten Luftmischklappe 37 in der Mittenposition des Verdampfers 32 in der Fahrzeugvertikalrichtung unmittelbar auf der luftstromabwärtigen Seite des Verdampfers 32 angeordnet ist. Der Lufteinlaßdurchlaß des Heizkerns 33 ist deshalb vollständig geöffnet. Zu diesem Zeitpunkt ist der Luftdurchlaß zwischen dem Verdampfer 32 und dem Heizkern 33 in den ersten Luftdurchlaß 20a und den zweiten Luftdurchlaß 21a durch die zweite Luftmischklappe 37 unterteilt.

Durch den ersten Lüfter 16 geblasene Innenluft durchsetzt deshalb die ersten Luftdurchlässe 20, 20a, wie in Fig. 1 durch den Pfeil E gezeigt, um im unteren Abschnitt des Kernabschnitts 333 des Heizkerns 33 erwärmt zu werden, und die erwärmte warme Luft wird in Richtung auf den Fußbereich des Fahrgasts in der Fahrgastzelle über die Fußöffnungen 44, 50 geblasen. Gleichzeitig durchsetzt durch den zweiten Lüfter 17 geblasene Außenluft den zweiten Luftdurchlaß 21, 21a, wie in Fig. 1 durch den Pfeil D gezeigt, um im oberen Abschnitt des Kernabschnitts 333 des Heizkerns 33 erwärmt zu werden, und die erwärmte warme Luft wird in Richtung auf die Innenseite der Windschutzscheibe durch die Entfrosteröffnung 42 geblasen, um die Windschutzscheibe zu entfrosten.

In ähnlicher Weise wie die flachen Rohre 336 des Heizkerns 33 sind die elektrischen Heizelemente 51 so angeordnet bzw. dazu ausgelegt, sich in der Fahrzeugvertikalrichtung über sowohl den ersten wie den zweiten Luftdurchlaß 20a, 21a zu erstrecken. Während der Doppelschichtströmungsbetriebsart ist es deshalb möglich, sowohl Innenluft wie Außenluft durch die elektrischen Heizelemente 51 zu erwärmen. Selbst dann, wenn den elektrischen Heizelementen 51 elektrische Energie zugeführt wird, wird deshalb eine geeignete Temperaturdifferenz der Blasluft zwischen den Ober- und Unterseiten aufrechterhalten.

Da in der Fahrzeug-Klimaanlage der Verdampfer 32 auf der luftstromaufwärtigen Seite des Heizkerns 33 angeordnet ist, kann auf dem Verdampfer 32 erzeugtes Kondenswasser gemeinsam mit der Luftströmung in den Heizkern 33 eingeleitet werden. Wenn Wasser oder Schnee in das Klimatisierungsgehäuse 31 von bzw. aus der Außenlufteinleitungsöffnung 13 eindringt, kann der Heizkern 33 durchaus mit Wasser abgedeckt werden. Gemäß der ersten Ausführungsform der Erfindung sind jedoch die elektrischen Verbindungsabschnitte 58 bis 60 jedes elektrischen Heizelements 51 auf der luftstromabwärtigen Seite des unteren Tanks 331 des Heizkerns 33 angeordnet. Der untere Tank 331 verhindert deshalb in wirksamer Weise, daß Wasser in die elektrischen Verbindungsabschnitte 58 bis 60 der elektrischen Heizelemente 51 eingeleitet wird.

In dem Luftdurchlaß der Klimaanlage ist außerdem der obere Tank 332 in der Nähe des in Fig. 1 durch den Pfeil D gezeigte Luftstroms vorgesehn. Wenn die elektrischen Verbindungsabschnitte 58 bis 60 der elektrischen Heizelemente 51 auf dem oberen Tank 332 angeordnet sind, stehen deshalb die elektrischen Verbindungsabschnitte 58 bis 60 in den Luftdurchlaß des Kernabschnitts 333 vor und der Luftströmungswiderstand wird in dem Kernabschnitt 333 des Heizkerns 33 erhöht bzw. vergrößert. In Übereinstimmung mit der ersten Ausführungsform sind jedoch die elektrischen Verbindungsabschnitte 58 bis 60 jedes elektrischen Heizelements 51 auf der luftstromabwärtigen Seite des unteren Tanks 331 des Heizkerns 33 angeordnet. Da der untere Tank 331 entfernt von dem Hauptluftstrom vorgesehen ist, wie in Fig. 1 durch den Pfeil E gezeigt, beeinträchtigen die vorstehenden Formen bzw. Teile der elektrischen Anschlußabschnitte 58 bis 60 den Warmluftstrom E so gut wie nicht. Selbst dann, wenn die elektrischen Verbindungsabschnitte 58 bis 60 geringfügig in den Luftdurchlaß des Kernabschnitts 333 vorstehen, wird deshalb verhindert, daß der Luftströmungswiderstand erhöht wird.

Eine zweite bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird nunmehr unter bezug auf Fig. 6 erläutert. In der ersten Ausführungsform sind die Bodenseite des Heizkerns 33 und die Bodenseite der elektrischen Anschlußabdeckung 53 ungefähr in derselben Ebene bzw. auf derselben Höhe bzw. Oberfläche angeordnet. Da der Heizkern 33 jedoch um einen vorbestimmten Winkel in Richtung auf die Fahrzeugrückseite relativ zu der Fahrzeugvertikalrichtung geneigt angeordnet ist, steht die Bodenseite der elektrischen Anschlußabdeckung 53 ausgehend von der Bodenseite des Heizkerns 33 abwärts vor.

Gemäß der zweiten Ausführungsform und wie in Fig. 6 gezeigt, ist die Bodenseite der elektrischen Anschlußabdeckung 53 auf der Oberseite der Bodenseite des unteren Seitentanks 331 stufenweise bzw. gestuft mit einer vorbestimmten Höhe bzw. Abmessung "h" angeordnet. Selbst dann, wenn der Heizkern 33 in Richtung zur Fahrzeugrückseite geneigt angeordnet ist, steht deshalb die elektrische Anschlußabdeckung 53 vom Heizkern 33 nicht abwärts vor und die Klimaanlage ist am Fahrzeug problemlos montierbar.

Andererseits ist gemäß der zweiten Ausführungsform eine plattenartige Klappe 65 in einem Luftdurchlaß der hinteren Fußöffnung 50 drehbar angeordnet. Das Verhältnis zwischen der Luftmenge, die in Richtung auf die vordere Fußöffnung 44 strömt, wie durch den Pfeil E1 gezeigt, und der Luftmenge, die in Richtung auf die hinteren Fußöffnung 50 strömt, wie durch den Pfeil E2 gezeigt, wird durch die Klappe 65 eingestellt. Das heißt, durch Einstellen des Öffnungsgrads der Klappe 65 können die Heizkapazität für die Vordersitzseite und die Heizkapazität für die Rücksitzseite eingestellt werden. Gemäß der zweiten Ausführungsform

sind die übrigen Teile ähnlich zu denjenigen bei der vorstehend beschriebenen ersten Ausführungsform.

Obwohl die vorliegende Erfindung in Verbindung mit ihren bevorzugten Ausführungsformen unter Bezug auf die anliegenden Zeichnungen vollständig erläutert wurde, wird bemerkt, daß sich dem Fachmann auf diesem Gebiet der Technik zahlreiche Abwandlungen und Modifikationen derselben erschließen.

Beispielsweise kann in dem Heizerkern 33 ein einziger Tank auf der Unterseite des Kernabschnitts 333 angeordnet sein, und die Rohre 336 sind so angeordnet, daß Heißwasser in dem oberen Raum des Kernabschnitts 333 entlang U-Kehren strömt.

Bei den vorstehend erläuterten ersten und zweiten Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung sind die elektrischen Verbindungsabschnitte 58 bis 60 auf der luftstromabwärtigen Seite des unteren Tanks 331 angeordnet. Die elektrischen Verbindungsabschnitte können jedoch auf der luftstromabwärtigen Seite von einem der Tanks 331, 332 des Heizwärmetauschers 33 angeordnet sein. In diesem Fall kann die vorliegende Erfindung außerdem auf einen Heizwärmetauscher angewendet sein, bei welchem die Tanks 331, 332 und der Kernabschnitt 333 mit anderer Anordnung angeordnet sind.

Derartige Abwandlungen und Modifikationen fallen sämtliche unter den Umfang der vorliegenden Erfindung, die in den anliegenden Ansprüchen festgelegt ist.

#### Patentansprüche

1. Klimaanlage für ein Fahrzeug, aufweisend:

Ein Klimatisierungsgehäuse (31) zum Festlegen eines Luftdurchlasses, durch welchen Luft strömt, einen Heizwärmetauscher (33), der in dem Klimatisierungsgehäuse zum Heizen von Luft angeordnet ist, die durch ihn hindurchtritt, wobei der Heizwärmetauscher aufweist:

Einen Kernabschnitt (333) mit mehreren Rohren (336), durch welche ein Fluid strömt, und mit mehreren Rippelementen (337), die mit den Rohren verbunden sind, und

einen ersten Tankabschnitt (331), der auf der Unterseite des Kernabschnitts angeordnet ist, um mit den Rohren in Verbindung zu stehen, und

ein elektrisches Heizelement (51), welches integral mit dem Heizwärmetauscher angeordnet bzw. vorgesehen ist, wobei

das elektrische Heizelement einen Elektrodenplattenabschnitt (51b, 51c) umfaßt, der mit dem Kernabschnitt integriert ist, und einen elektrischen Verbindungsabschnitt (58 bis 60), durch welchen elektrische Energie bzw. elektrischer Strom von einer externen elektrischen Schaltung dem Elektrodenplattenabschnitt zugeführt wird, und

der elektrische Verbindungsabschnitt in einer stromabwärtigen Position des ersten Tankabschnitts in Luftströmungsrichtung angeordnet ist.

2. Klimaanlage nach Anspruch 1, wobei der Heizwärmetauscher außerdem einen zweiten Tankabschnitt (332) umfaßt, der auf der Oberseite des Kernabschnitts angeordnet ist, um mit den Rohren in Verbindung zu stehen.

3. Klimaanlage nach Anspruch 1 oder 2, wobei der elektrische Verbindungsabschnitt so angeordnet bzw. dazu ausgelegt ist, einen Anschlußabschnitt des Elektrodenplattenabschnitts und einen Anschlußabschnitt einer Leitung der externen elektrischen Schaltung elektrisch zu verbinden.

4. Klimaanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, außerdem aufweisend

ein Trennelement (34, 37) zum Unterteilen des Luftdurchlasses in einen ersten Luftdurchlaß (21, 21a) auf der Oberseite und einen zweiten Luftdurchlaß (20, 20a) auf der Unterseite in dem Klimatisierungsgehäuse, wobei das elektrische Heizelement dazu ausgelegt ist, die ersten und zweiten Luftdurchlässe zu kreuzen.

5. Klimaanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei

der Heizwärmetauscher angeordnet bzw. dazu ausgelegt ist, in Richtung auf eine luftstromabwärtige Seite relativ zu der Fahrzeugvertikalrichtung geneigt zu verlaufen, und

der elektrische Verbindungsabschnitt eine Bodenseite aufweist, die höher liegt als eine Bodenseite des ersten Tankabschnitts in der Fahrzeugvertikalrichtung.

6. Klimaanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, außerdem aufweisend:

Einen Kühlwärmetauscher (32), der in dem Klimatisierungsgehäuse auf der luftstromaufwärtigen Seite des Heizwärmetauschers zum Kühlen von Luft angeordnet ist, die durch ihn hindurchtritt.

7. Klimaanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei das durch den Heizwärmetauscher strömende Fluidkühlwasser zum Kühlen eines Motors des Fahrzeugs ist.

8. Klimaanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei der elektrische Verbindungsabschnitt ein Abdeckelement (53) aufweist, welches mit dem ersten Tankabschnitt auf einer luftstromabwärtigen Seite des ersten Tankabschnitts integral gebildet ist.

9. Klimaanlage nach Anspruch 1, wobei das elektrische Heizelement einen positiven Anschlußabschnitt (51e) und einen negativen Anschlußabschnitt (51f) aufweist, die mit der externen elektrischen Schaltung in dem elektrischen Verbindungsabschnitt verbunden sind.

10. Klimaanlage nach Anspruch 2, wobei der Heizwärmetauscher derart angeordnet ist, daß das Fluid aus dem ersten Tankabschnitt eingeleitet wird, und die Rohre durchsetzt, um in dem zweiten Tankabschnitt gesammelt zu werden.

11. Klimaanlage nach Anspruch 2, wobei der Heizwärmetauscher in dem Klimatisierungsgehäuse derart angeordnet ist, daß der erste Tankabschnitt von dem Lufthauptstrom in dem Luftdurchlaß beabstandet ist.

12. Klimaanlage, aufweisend:

Ein Klimatisierungsgehäuse (31) zum Festlegen eines Luftdurchlasses, durch welchen Luft strömt, einen Heizwärmetauscher (33), der in dem Klimatisierungsgehäuse zum Heizen von Luft angeordnet ist, die durch ihn hindurchtritt, wobei der Heizwärmetauscher aufweist:

Einen Kernabschnitt (333) mit mehreren Rohren (336), durch welche ein Fluid strömt, und mit mehreren Rippelementen (337), die mit den Rohren verbunden sind, und

einen Tankabschnitt (331), der auf einer Seite des Kernabschnitts angeordnet ist, um mit den Rohren in Verbindung zu stehen, und

ein elektrisches Heizelement (51), welches integral mit dem Heizwärmetauscher angeordnet ist, wobei das elektrische Heizelement einen Elektrodenplattenabschnitt (51b, 51c) umfaßt, der mit dem Kernabschnitt integriert gebildet ist, und einen elektrischen Verbindungsabschnitt (58 bis 60), durch welchen elektrische Energie bzw. Strom von einer externen elektrischen



Schaltung dem Elektrodenplattenabschnitt zugeführt wird, wobei  
der elektrische Verbindungsabschnitt in einer stromabwärtigen Position des Tankabschnitts in Luftströmungsrichtung angeordnet ist, und  
der Elektrodenplattenabschnitt einen positiven Anschlußabschnitt (51e) und einen negativen Anschlußabschnitt (51f) aufweist, die mit der externen elektrischen Schaltung in dem elektrischen Verbindungsabschnitt elektrisch verbunden sind.

5

10

---

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

---

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

FIG. 1

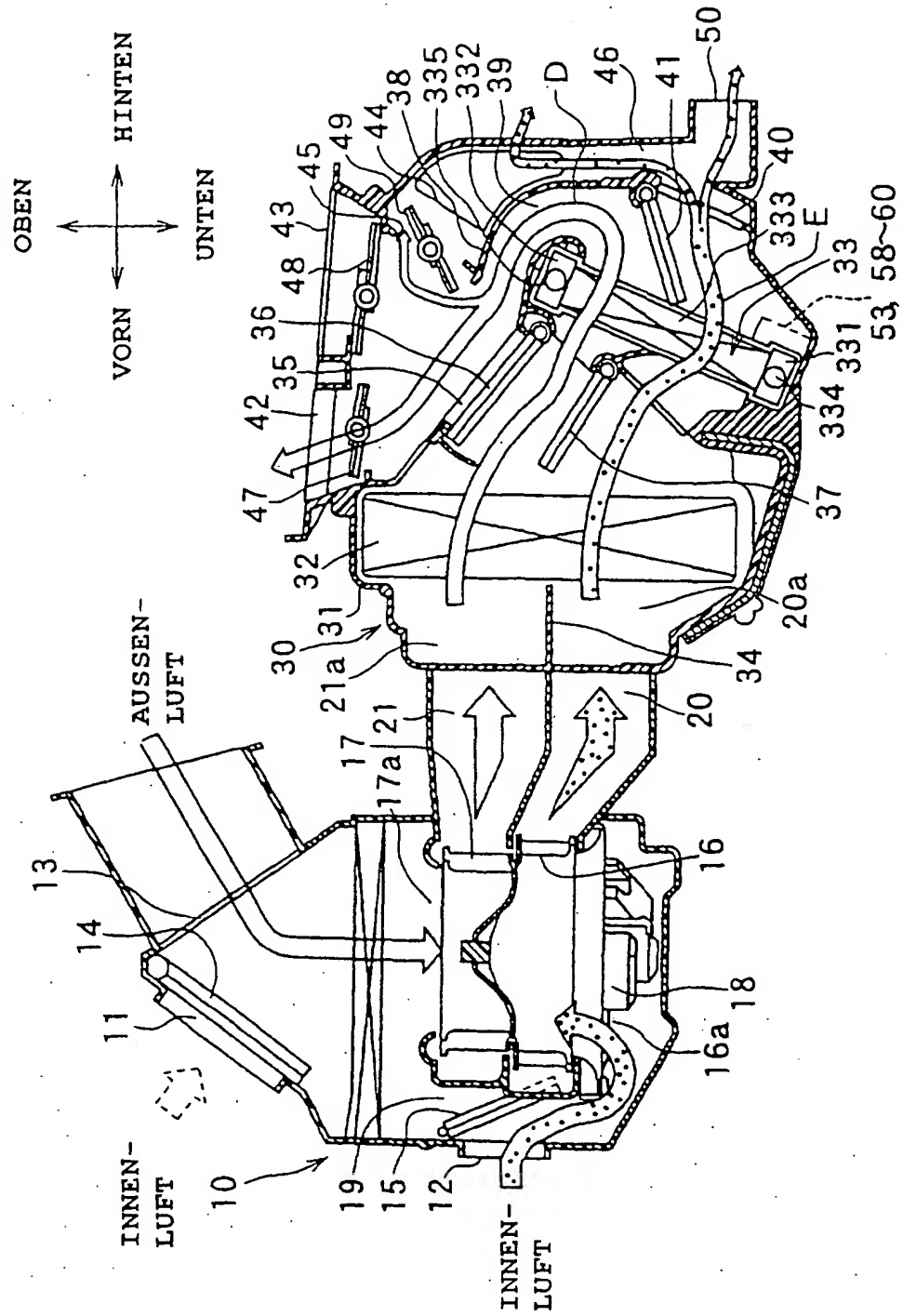


FIG. 2

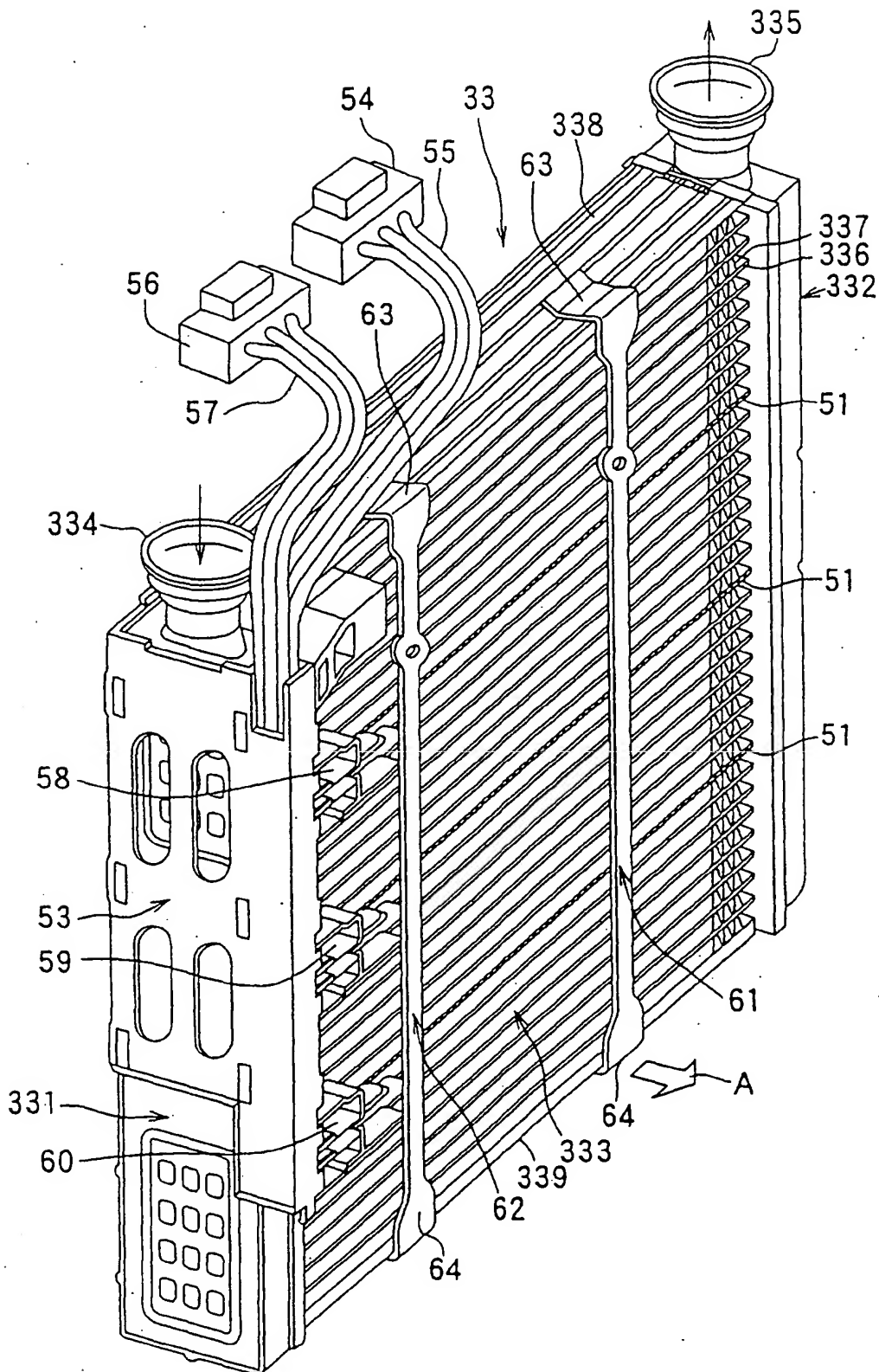


FIG. 3

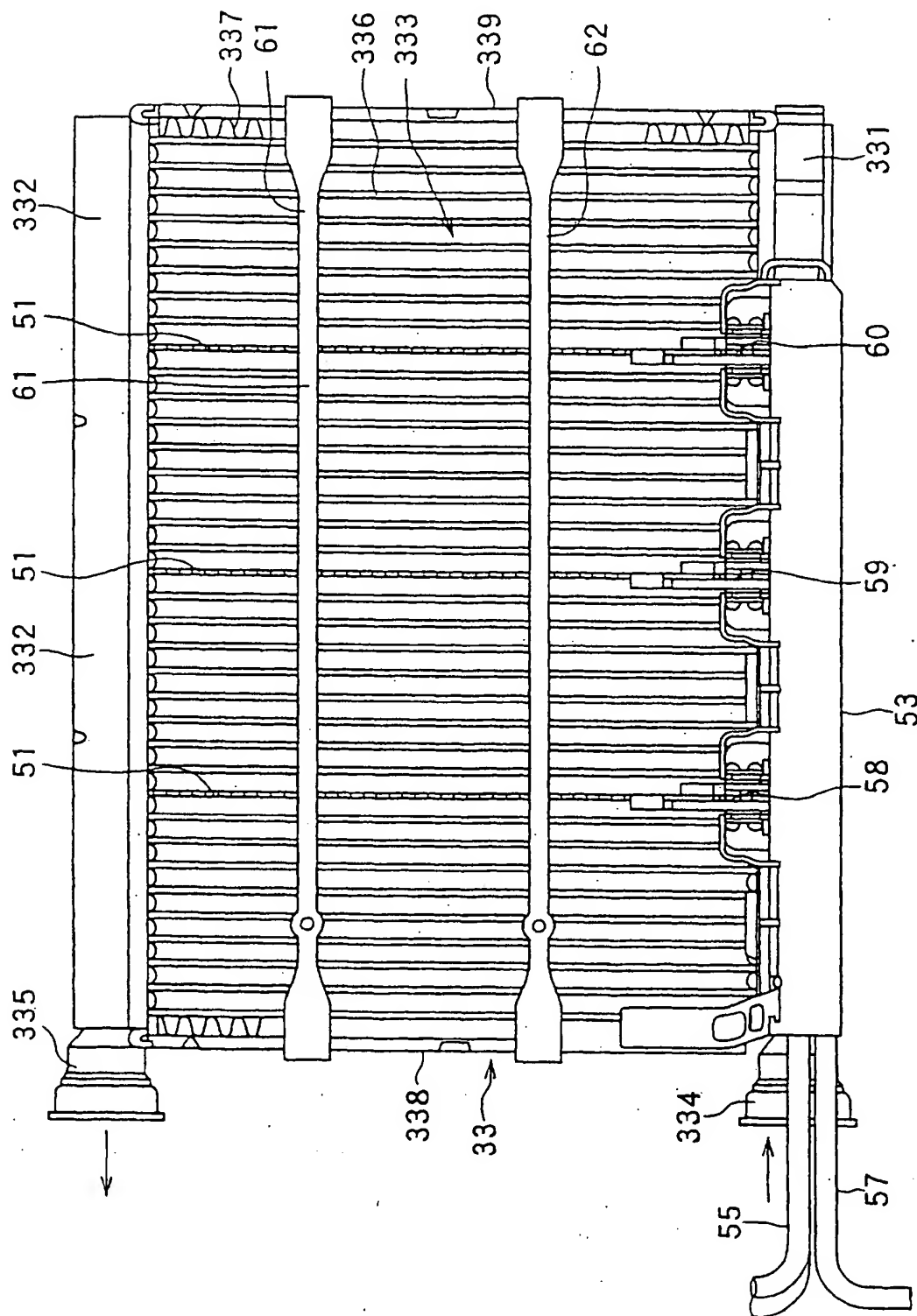


FIG. 4

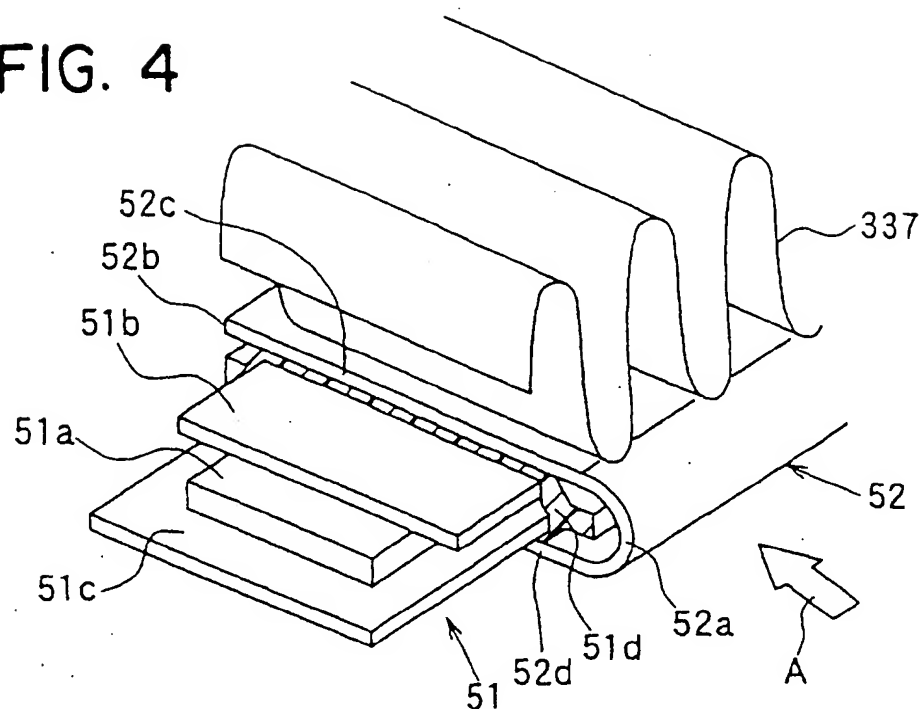
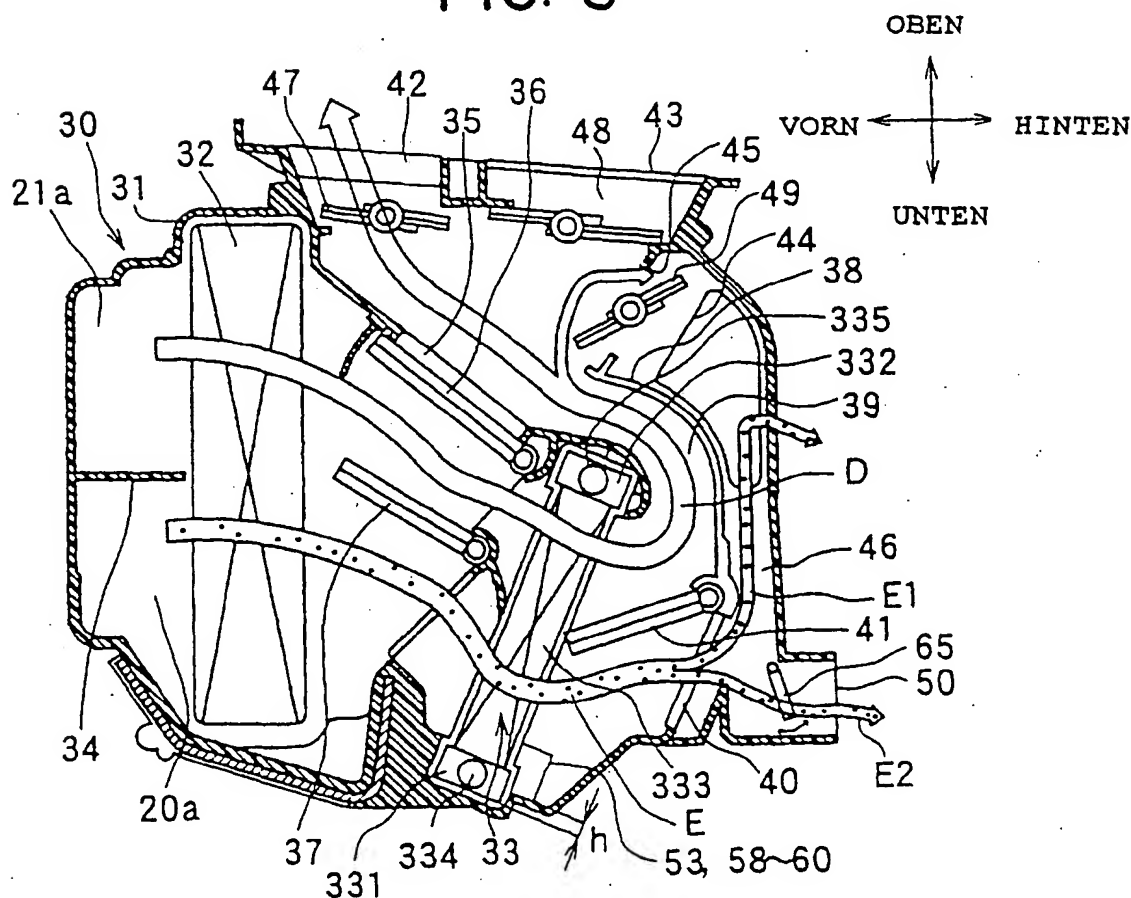
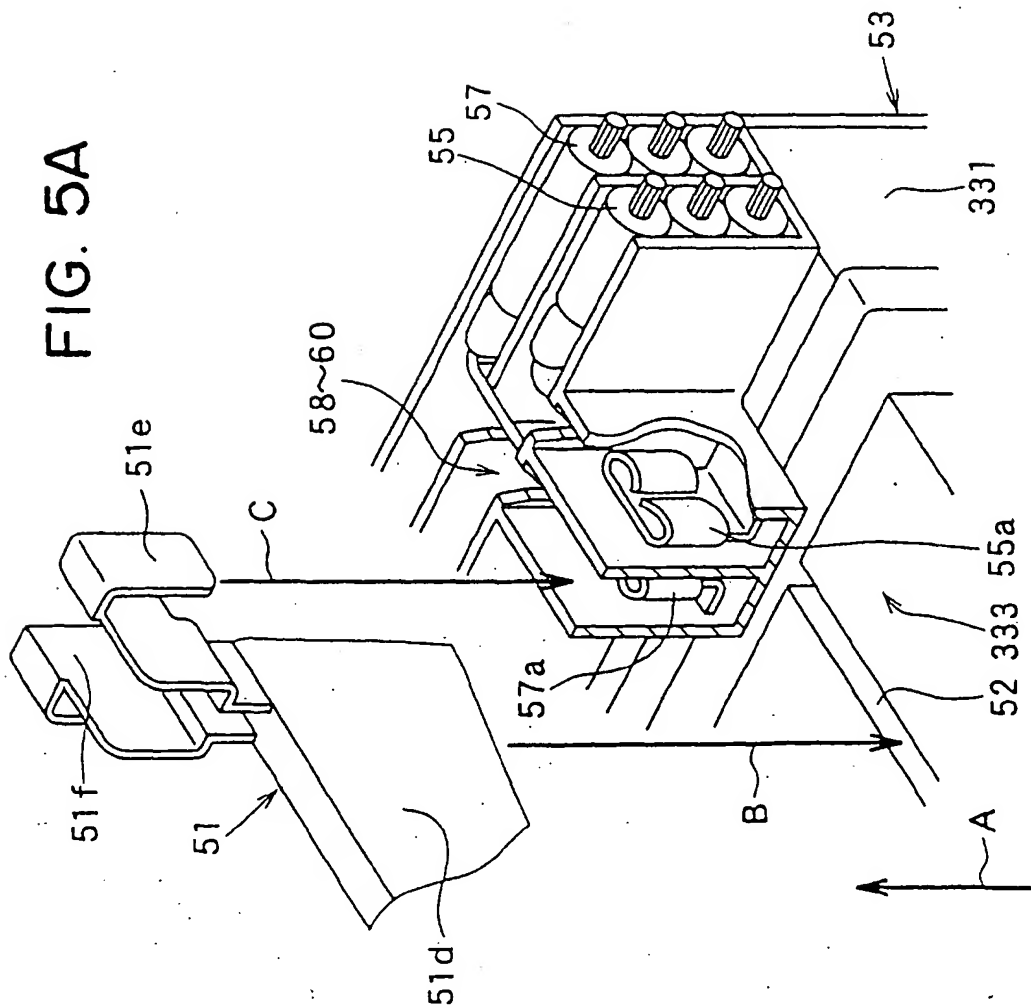


FIG. 6







**FIG. 5B**

